

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-151610

(43)Date of publication of application : 23.05.2003

(51)Int.Cl.

H01M 8/24

H01M 8/12

(21)Application number : 2001-347182

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 13.11.2001

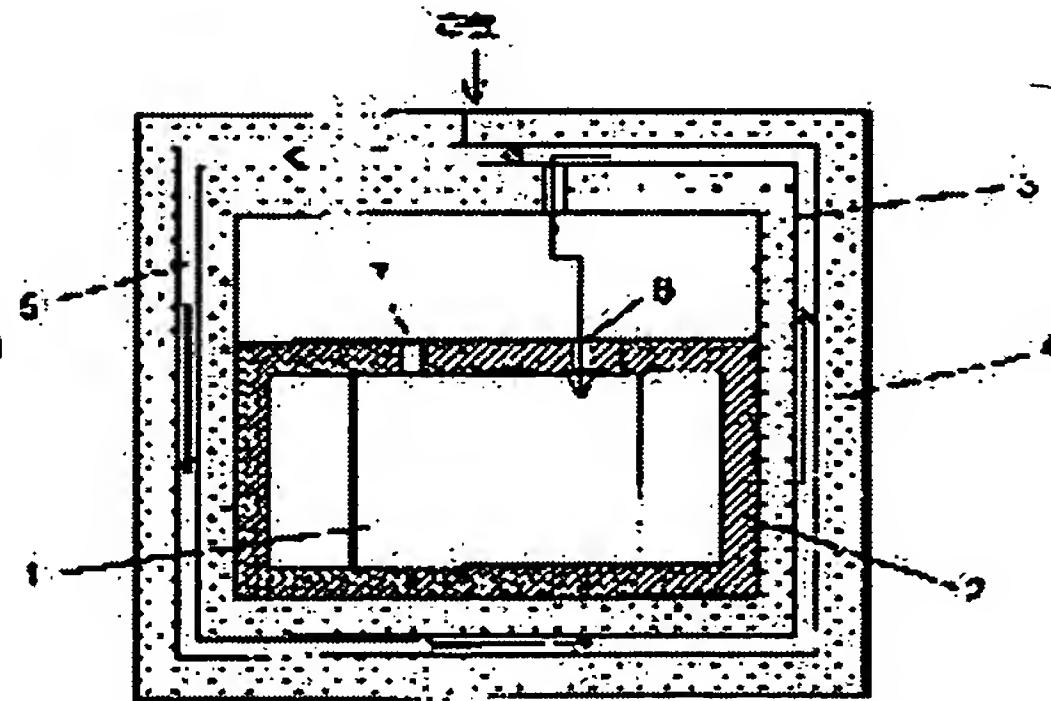
(72)Inventor : OTANI YUICHI  
WATABE MASAHIRO  
AIKI HIDETOSHI  
TAKENOBU KOICHI  
KITAMURA YUICHI

## (54) SOLID ELECTROLYTE FUEL CELL SYSTEM

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a solid electrolyte fuel cell system enhancing efficiency.

**SOLUTION:** Air is supplied from an air supply source to an air input port 6 of a fuel cell stack 1, fuel from a fuel supply source is preheated in a preheater and supplied to a fuel input port 7 of the fuel cell stack 1. Reaction is advanced under high temperature of about 1000° C inside the fuel cell stack 1 to generate electric power. Air supplied from the air supply source is passed through a fluid passage 5 formed between a high temperature heat-insulating material 3 and a low temperature heat-insulating material 4 and preheated to high temperature by the heat discharged from the fuel cell stack 1, and supplied to the air input port 6 of the fuel cell stack 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The solid oxide fuel cell system characterized by having the low-temperature heat insulator arranged in the periphery section of said elevated-temperature heat insulator in the perimeter of a canister so that fluid passage might be formed between a wrap elevated-temperature heat insulator and said elevated-temperature heat insulator in the solid oxide fuel cell system which covered the perimeter of a canister with the heat insulator while containing a fuel cell stack inside a canister, circulating the air supplied to said fluid passage to a fuel cell, and becoming hot beforehand by heat dissipation from a fuel cell stack.

[Claim 2] The solid oxide fuel cell system characterized by having the low-temperature heat insulator arranged in the periphery section of said elevated-temperature heat insulator in the perimeter of a canister so that fluid passage might be formed between a wrap elevated-temperature heat insulator and said elevated-temperature heat insulator in the solid oxide fuel cell system which covered the perimeter of a canister with the heat insulator while containing a fuel cell stack inside a canister, circulating the fuel supplied to said fluid passage to a fuel cell, and becoming hot beforehand by heat dissipation from a fuel cell stack.

[Claim 3] In the solid oxide fuel cell system which covered the perimeter of a canister with the heat insulator while containing the fuel cell stack inside the canister It has the low-temperature heat insulator arranged in the periphery section of said elevated-temperature heat insulator in the perimeter of a canister so that two fluid passage might be formed between a wrap elevated-temperature heat insulator and said elevated-temperature heat insulator. The solid oxide fuel cell system characterized by circulating the air and the fuel which are supplied to a fuel cell in said two fluid passage, respectively, and heating them beforehand by heat dissipation from a fuel cell stack.

[Claim 4] The solid oxide fuel cell system characterized by having the low-temperature heat insulator arranged in the periphery section of said elevated-temperature heat insulator in the perimeter of a canister so that fluid passage might be formed between a wrap elevated-temperature heat insulator and said elevated-temperature heat insulator in the solid oxide fuel cell system which covered the perimeter of a canister with the heat insulator while containing a fuel cell stack inside a canister, circulating water to said fluid passage, and manufacturing a steam or warm water.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]**

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a solid oxide fuel cell system, especially relates to a deployment of the heat dissipation from a fuel cell stack out of a system.

[0002]

[Description of the Prior Art] A solid oxide fuel cell (SOFC) supplies air as an oxidizer, respectively by using as a fuel the natural gas desulfurized by the fuel cell stack, for example, and generates electricity by the reaction under an about 1000-degree C elevated temperature. Since it changed into the elevated-temperature condition, the fuel cell stack was contained inside the canister which consists of refractory material, covered the perimeter of a canister with the heat insulator further, and had prevented heat dissipation out of a system.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, even if it covered the canister with the heat insulator, since a part of heat was emitted out of a system through a heat insulator, the problem that the effectiveness as a fuel cell system fell by heat loss had it. Moreover, when it was going to raise the adiabatic efficiency by the heat insulator, thickness of a heat insulator had to be thickened and there was a problem that equipment was enlarged. This invention was made in order to cancel such a trouble, and it aims at offering the solid oxide fuel cell system which can reduce heat loss and can aim at improvement in the effectiveness of a system, avoiding enlargement of equipment.

[0004]

[Means for Solving the Problem] The solid oxide fuel cell system concerning claim 1 of this invention is equipped with the low-temperature heat insulator arranged in the periphery section of an elevated-temperature heat insulator in the perimeter of a canister so that fluid passage might be formed between a wrap elevated-temperature heat insulator and an elevated-temperature heat insulator, circulates the air supplied to fluid passage to a fuel cell, and is beforehand heated by heat dissipation from a fuel cell stack.

[0005] The solid oxide fuel cell system concerning claim 2 is equipped with the low-temperature heat insulator arranged in the periphery section of an elevated-temperature heat insulator in the perimeter of a canister so that fluid passage might be formed between a wrap elevated-temperature heat insulator and an elevated-temperature heat insulator, circulates the fuel supplied to fluid passage to a fuel cell, and is beforehand heated by heat dissipation from a fuel cell stack.

[0006] The solid oxide fuel cell system concerning claim 3 is equipped with the low-temperature heat insulator arranged in the periphery section of an elevated-temperature heat insulator in the perimeter of a canister so that two fluid passage might be formed between a wrap elevated-temperature heat insulator and an elevated-temperature heat insulator, circulates the air and the fuel which are supplied to two fluid passage to a fuel cell, respectively, and is beforehand heated by heat dissipation from a fuel cell stack.

[0007] The solid oxide fuel cell system concerning claim 4 is equipped with the low-temperature heat insulator arranged in the periphery section of an elevated-temperature heat insulator in the

perimeter of a canister so that fluid passage might be formed between a wrap elevated-temperature heat insulator and an elevated-temperature heat insulator, circulates water to fluid passage, and manufactures a steam or warm water.

[0008]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of implementation of this invention is explained based on an accompanying drawing.

The solid oxide fuel cell structure of a system concerning the gestalt 1 of the implementation of this invention to gestalt 1. drawing 1 of operation is shown. It is contained inside the canister 2 with which the fuel cell stack 1 of SOFC (solid oxide fuel cell) consists of refractory material, and the perimeter of a canister 2 is covered with the elevated-temperature heat insulator 3. Furthermore, the low-temperature heat insulator 4 is arranged in the periphery section of the elevated-temperature heat insulator 3, and the fluid passage 5 is formed between the elevated-temperature heat insulator 3 and the low-temperature heat insulator 4. The end of the fluid passage 5 is connected to the source of air supply which is not illustrated, and the other end is connected to the air input port 6 of the fuel cell stack 1. In addition, the fuel source which is not illustrated is connected to the fuel input port 7 of the fuel cell stack 1.

[0009] Next, actuation of the gestalt 1 of this operation is explained. While supplying air to the air input port 6 of the fuel cell stack 1 as an oxidizer from the source of air supply, after carrying out the preheating of the fuels desulfurized from the fuel source, such as natural gas, with a preheater, the fuel input port 7 of the fuel cell stack 1 is supplied. Thereby, a reaction progresses under an about 1000-degree C elevated temperature into the fuel cell stack 1, and a generation of electrical energy is performed. At this time, by circulating the fluid passage 5 formed between the elevated-temperature heat insulator 3 and the low-temperature heat insulator 4, the preheating of the air supplied from the source of air supply is carried out to an elevated temperature, and it is supplied to the air input port 6 of the fuel cell stack 1 after that by the heat emitted from the fuel cell stack 1. That is, the heat dissipation from the fuel cell stack 1 is used effective in the preheating of a supply air, heat loss is reduced, and improvement in the effectiveness of a system is achieved.

[0010] In addition, when just the preheating in the fluid passage 5 is inadequate, a heat exchanger is prepared in the interior of the elevated-temperature heat insulator 3, and after carrying out the preheating of the air discharged from the fluid passage 5 further by the heat exchanger, the air input port 6 of the fuel cell stack 1 can also be supplied.

[0011] The solid oxide fuel cell structure of a system concerning the gestalt 2 of the operation to gestalt 2. drawing 2 of operation is shown. This system connects the other end to the fuel input port 7 of the fuel cell stack 1 in the system of the gestalt 1 of operation shown in drawing 1 at the fuel source which does not illustrate the end of the fluid passage 5 instead of connecting the end of the fluid passage 5 to the source of air supply, and connecting the other end to the air input port 6 of the fuel cell stack 1. In addition, the source of air supply which is not illustrated is connected to the air input port 6 of the fuel cell stack 1.

[0012] Next, actuation of the gestalt 2 of this operation is explained. While supplying the air input port 6 of the fuel cell stack 1 after carrying out the preheating of the air with a preheater from the source of air supply, the fluid passage 5 is circulated and a fuel source to a fuel is supplied to the fuel input port 7 of the fuel cell stack 1. At this time, by circulating the fluid passage 5 formed between the elevated-temperature heat insulator 3 and the low-temperature heat insulator 4, the preheating of the fuel supplied from the fuel source is carried out to an elevated temperature, and it is supplied to the fuel input port 7 of the fuel cell stack 1 after that by the heat emitted from the fuel cell stack 1. That is, the heat dissipation from the fuel cell stack 1 is used effective in the preheating of a supply fuel, heat loss is reduced, and improvement in the effectiveness of a system is achieved. Thus, with the fuel and air which were supplied, a reaction progresses under an about 1000-degree C elevated temperature into the fuel cell stack 1, and a generation of electrical energy is performed.

[0013] In addition, when just the preheating in the fluid passage 5 is inadequate, a heat exchanger is prepared in the interior of the elevated-temperature heat insulator 3, and after carrying out the preheating of the fuel discharged from the fluid passage 5 further by the heat

exchanger, the fuel input port 7 of the fuel cell stack 1 can also be supplied.

[0014] The solid oxide fuel cell structure of a system concerning the gestalt 3 of the operation to gestalt 3. drawing 3 of operation is shown. This system forms two fluid passage 8 and 9 which carried out mutually-independent instead of the fluid passage 5 between the elevated-temperature heat insulator 3 and the low-temperature heat insulator 4 in the system of the gestalt 1 of operation shown in drawing 1. The other end is connected to the fuel input port 7 of the fuel cell stack 1 while the other end is connected to the air input port 6 of the fuel cell stack 1 while connecting with the source of air supply which does not illustrate the end of one fluid passage 8, and connecting with the fuel source which does not illustrate the end of the fluid passage 9 of another side.

[0015] Next, actuation of the gestalt 3 of this operation is explained. While circulating the fluid passage 8 from the source of air supply and supplying air to the air input port 6 of the fuel cell stack 1, the fluid passage 9 is circulated from a fuel source, and a fuel is supplied to the fuel input port 7 of the fuel cell stack 1. At this time, by circulating the fluid passage 8 and 9 formed between the elevated-temperature heat insulator 3 and the low-temperature heat insulator 4, respectively, the preheating of the fuel supplied from the air supplied from the source of air supply and a fuel source is carried out to an elevated temperature, and it is supplied to the air input port 6 and the fuel input port 7 of the fuel cell stack 1 after that by the heat emitted from the fuel cell stack 1. That is, the heat dissipation from the fuel cell stack 1 is used effective in the preheating of a supply air and a supply fuel, heat loss is reduced, and improvement in the effectiveness of a system is achieved. Thus, with the fuel and air which were supplied, a reaction progresses under an about 1000-degree C elevated temperature into the fuel cell stack 1, and a generation of electrical energy is performed.

[0016] in addition, when just the preheating in the fluid passage 8 and 9 is inadequate While supplying the air input port 6 of the fuel cell stack 1 after carrying out the preheating of the air which prepared the air heat exchanger and the fuel heat exchanger in the interior of the elevated-temperature heat insulator 3, and was discharged from the fluid passage 8 further by the air heat exchanger After carrying out the preheating of the fuel discharged from the fluid passage 9 further by the fuel heat exchanger, the fuel input port 7 of the fuel cell stack 1 can also be supplied.

[0017] The solid oxide fuel cell structure of a system concerning the gestalt 4 of the operation to gestalt 4. drawing 4 of operation is shown. In the system of the gestalt 1 of operation shown in drawing 1, instead of connecting the end of the fluid passage 5 to the source of air supply, and connecting the other end to the air input port 6 of the fuel cell stack 1, it connects with the water source of supply which does not illustrate the end of the fluid passage 5, and this system takes out warm water or a steam from the other end. In addition, the source of air supply and fuel source which are not illustrated are connected to the air input port 6 and the fuel feed hopper 7 of the fuel cell stack 1.

[0018] Next, actuation of the gestalt 4 of this operation is explained. While supplying the air input port 6 of the fuel cell stack 1 after carrying out the preheating of the air with a preheater from the source of air supply, after carrying out the preheating of the fuel with a preheater from a fuel source, the fuel input port 7 of the fuel cell stack 1 is supplied. Thereby, a reaction progresses under an about 1000-degree C elevated temperature into the fuel cell stack 1, and a generation of electrical energy is performed. Here, if water is circulated to the fluid passage 5 by the water source of supply which is not illustrated, this water will be heated by the heat emitted from the fuel cell stack 1 in the fluid passage 5, and will turn into warm water, or will serve as a steam, and will be discharged from the fluid passage 5. That is, the heat dissipation from the fuel cell stack 1 can be effectively used as a warm water heater, an evaporator, or a fuel economizer, heat loss is reduced, and improvement in system-wide effectiveness is achieved.

[0019]

[Effect of the Invention] Since according to this invention it has the low-temperature heat insulator arranged in the periphery section of an elevated-temperature heat insulator in the perimeter of a canister so that fluid passage might be formed between a wrap elevated-temperature heat insulator and an elevated-temperature heat insulator, the air supplied to fluid

passage to a fuel cell, a fuel, air and a fuel, or water is circulated and the heat dissipation from a fuel cell stack is used effectively as explained above, improvement in the effectiveness of a system can be aimed at without enlarging equipment.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** It is the sectional view showing the solid oxide fuel cell structure of a system concerning the gestalt 1 of implementation of this invention.

**[Drawing 2]** It is the sectional view showing the solid oxide fuel cell structure of a system concerning the gestalt 2 of operation.

**[Drawing 3]** It is the sectional view showing the solid oxide fuel cell structure of a system concerning the gestalt 3 of operation.

**[Drawing 4]** It is the sectional view showing the solid oxide fuel cell structure of a system concerning the gestalt 4 of operation.

**[Description of Notations]**

1 A fuel cell stack, 2 A canister, 3 An elevated-temperature heat insulator, 4 A low-temperature heat insulator, 5, 8, 9 Fluid passage, 6 Air input port, 7 Fuel input port.

---

**[Translation done.]**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-151610

(P2003-151610A)

(43)公開日 平成15年5月23日(2003.5.23)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 01 M 8/24  
8/12

識別記号

F I

H 01 M 8/24  
8/12

テマコト<sup>®</sup>(参考)

R 5 H 0 2 6

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願2001-347182(P2001-347182)

(22)出願日 平成13年11月13日(2001.11.13)

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 大谷 雄一

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(72)発明者 渡部 正治

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

(74)代理人 100057874

弁理士 曽我 道照 (外6名)

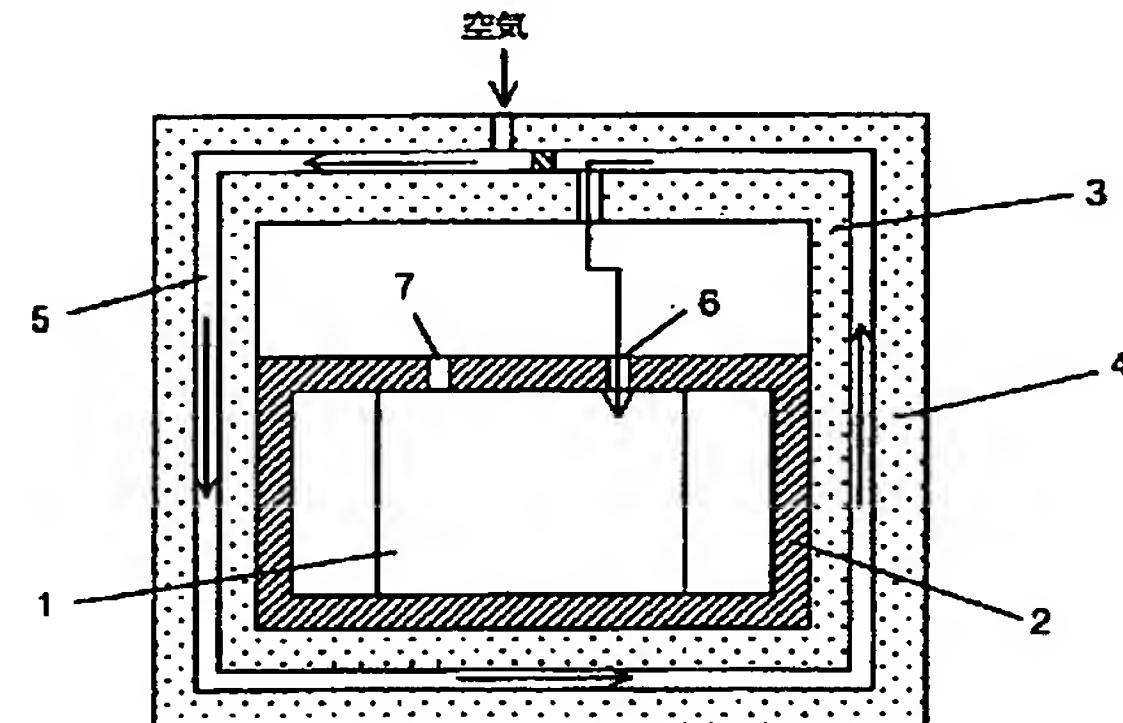
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 固体電解質型燃料電池システム

(57)【要約】

【課題】 この発明は、効率を向上させることができる固体電解質型燃料電池システムを提供することを課題とする。

【解決手段】 空気供給源から燃料電池スタック1の空気投入口6に空気を供給すると共に燃料供給源から燃料を予熱器で予熱した後に燃料電池スタック1の燃料投入口7に供給する。これにより、燃料電池スタック1内において1000°C程度の高温下で反応が進んで発電が行われる。空気供給源から供給された空気は、高温断熱材3と低温断熱材4との間に形成された流体流路5を流通することにより燃料電池スタック1から放出された熱によって高温に予熱され、その後燃料電池スタック1の空気投入口6に供給される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料電池スタックをキャニスタ内部に収納すると共にキャニスタの周囲を断熱材で覆った固体電解質型燃料電池システムにおいて、  
キャニスタの周囲を覆う高温断熱材と、  
前記高温断熱材との間に流体流路を画成するように前記高温断熱材の外周部に配設された低温断熱材とを備え、  
前記流体流路に燃料電池へ供給する空気を流通させて燃料電池スタックからの放熱により予熱することを特徴とする固体電解質型燃料電池システム。

【請求項2】 燃料電池スタックをキャニスタ内部に収納すると共にキャニスタの周囲を断熱材で覆った固体電解質型燃料電池システムにおいて、  
キャニスタの周囲を覆う高温断熱材と、  
前記高温断熱材との間に流体流路を画成するように前記高温断熱材の外周部に配設された低温断熱材とを備え、  
前記流体流路に燃料電池へ供給する燃料を流通させて燃料電池スタックからの放熱により予熱することを特徴とする固体電解質型燃料電池システム。

【請求項3】 燃料電池スタックをキャニスタ内部に収納すると共にキャニスタの周囲を断熱材で覆った固体電解質型燃料電池システムにおいて、  
キャニスタの周囲を覆う高温断熱材と、  
前記高温断熱材との間に二つの流体流路を画成するように前記高温断熱材の外周部に配設された低温断熱材とを備え、前記二つの流体流路にそれぞれ燃料電池へ供給する空気及び燃料を流通させて燃料電池スタックからの放熱により予熱することを特徴とする固体電解質型燃料電池システム。

【請求項4】 燃料電池スタックをキャニスタ内部に収納すると共にキャニスタの周囲を断熱材で覆った固体電解質型燃料電池システムにおいて、  
キャニスタの周囲を覆う高温断熱材と、  
前記高温断熱材との間に流体流路を画成するように前記高温断熱材の外周部に配設された低温断熱材とを備え、  
前記流体流路に水を流通させて水蒸気または温水を製造することを特徴とする固体電解質型燃料電池システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、固体電解質型燃料電池システムに係り、特に燃料電池スタックから系外への放熱の有効利用に関する。

## 【0002】

【従来の技術】固体電解質型燃料電池（SOFC）は、燃料電池スタックに例えば脱硫された天然ガスを燃料として、空気を酸化剤としてそれぞれ供給し、1000°C程度の高温下での反応により発電を行うものである。高温状態となることから燃料電池スタックは耐火材からなるキャニスタの内部に収納され、さらにキャニスタの周囲を断熱材で覆って系外への放熱を防止していた。

10 【0003】  
【発明が解決しようとする課題】しかしながら、キャニスタを断熱材で覆っても一部の熱は断熱材を通して系外へ放出されるため、熱損失により燃料電池システムとしての効率が低下するという問題があった。また、断熱材による断熱効率を向上させようとすると、断熱材の厚さを厚くしなければならず、装置が大型化するという問題があった。この発明はこのような問題点を解消するためになされたもので、装置の大型化を回避しつつ熱損失を低減してシステムの効率の向上を図ることができる固体電解質型燃料電池システムを提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係る固体電解質型燃料電池システムは、キャニスタの周囲を覆う高温断熱材と、高温断熱材との間に流体流路を画成するように高温断熱材の外周部に配設された低温断熱材とを備え、流体流路に燃料電池へ供給する空気を流通させて燃料電池スタックからの放熱により予熱するものである。

20 【0005】請求項2に係る固体電解質型燃料電池システムは、キャニスタの周囲を覆う高温断熱材と、高温断熱材との間に流体流路を画成するように高温断熱材の外周部に配設された低温断熱材とを備え、流体流路に燃料電池へ供給する燃料を流通させて燃料電池スタックからの放熱により予熱するものである。

【0006】請求項3に係る固体電解質型燃料電池システムは、キャニスタの周囲を覆う高温断熱材と、高温断熱材との間に二つの流体流路を画成するように高温断熱材の外周部に配設された低温断熱材とを備え、二つの流体流路にそれぞれ燃料電池へ供給する空気及び燃料を流通させて燃料電池スタックからの放熱により予熱するものである。

30 【0007】請求項4に係る固体電解質型燃料電池システムは、キャニスタの周囲を覆う高温断熱材と、高温断熱材との間に流体流路を画成するように高温断熱材の外周部に配設された低温断熱材とを備え、流体流路に水を流通させて水蒸気または温水を製造するものである。

## 【0008】

40 【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

実施の形態1. 図1にこの発明の実施の形態1に係る固体電解質型燃料電池システムの構成を示す。SOFC（固体電解質型燃料電池）の燃料電池スタック1が耐火材からなるキャニスタ2の内部に収納され、キャニスタ2の周囲が高温断熱材3で覆われている。さらに、高温断熱材3の外周部に低温断熱材4が配設され、高温断熱材3と低温断熱材4との間には流体流路5が画成されている。流体流路5の一端は図示しない空気供給源に接続され、他端は燃料電池スタック1の空気投入口6に接続

50

されている。なお、燃料電池スタック1の燃料投入口7には図示しない燃料供給源が接続されている。

【0009】次に、この実施の形態1の動作について説明する。空気供給源から燃料電池スタック1の空気投入口6に酸化剤として空気を供給すると共に燃料供給源からの脱硫された天然ガス等の燃料を予熱器で予熱した後に燃料電池スタック1の燃料投入口7に供給する。これにより、燃料電池スタック1内において1000°C程度の高温下で反応が進んで発電が行われる。このとき、空気供給源から供給された空気は、高温断熱材3と低温断熱材4との間に形成された流体流路5を流通することにより燃料電池スタック1から放出された熱によって高温に予熱され、その後燃料電池スタック1の空気投入口6に供給される。すなわち、燃料電池スタック1からの放熱が供給空気の予熱に有效地に利用され、熱損失を低減してシステムの効率の向上が図られる。

【0010】なお、流体流路5内における予熱のみでは不十分な場合には、高温断熱材3の内部に熱交換器を設け、流体流路5から排出された空気を熱交換器でさらに予熱した後に燃料電池スタック1の空気投入口6に供給することもできる。

【0011】実施の形態2、図2に実施の形態2に係る固体電解質型燃料電池システムの構成を示す。このシステムは、図1に示した実施の形態1のシステムにおいて、流体流路5の一端を空気供給源に、他端を燃料電池スタック1の空気投入口6に接続する代わりに、流体流路5の一端を図示しない燃料供給源に、他端を燃料電池スタック1の燃料投入口7に接続したものである。なお、燃料電池スタック1の空気投入口6には図示しない空気供給源が接続されている。

【0012】次に、この実施の形態2の動作について説明する。空気供給源から空気を予熱器で予熱した後に燃料電池スタック1の空気投入口6に供給すると共に燃料供給源から燃料を流体流路5を流通させて燃料電池スタック1の燃料投入口7に供給する。このとき、燃料供給源から供給された燃料は、高温断熱材3と低温断熱材4との間に形成された流体流路5を流通することにより燃料電池スタック1から放出された熱によって高温に予熱され、その後燃料電池スタック1の燃料投入口7に供給される。すなわち、燃料電池スタック1からの放熱が供給燃料の予熱に有效地に利用され、熱損失を低減してシステムの効率の向上が図られる。このようにして供給された燃料と空気により、燃料電池スタック1内において1000°C程度の高温下で反応が進んで発電が行われる。

【0013】なお、流体流路5内における予熱のみでは不十分な場合には、高温断熱材3の内部に熱交換器を設け、流体流路5から排出された燃料を熱交換器でさらに予熱した後に燃料電池スタック1の燃料投入口7に供給することもできる。

【0014】実施の形態3、図3に実施の形態3に係る

固体電解質型燃料電池システムの構成を示す。このシステムは、図1に示した実施の形態1のシステムにおいて、流体流路5の代わりに高温断熱材3と低温断熱材4との間に互いに独立した二つの流体流路8及び9を画成し、一方の流体流路8の一端を図示しない空気供給源に接続すると共に他端を燃料電池スタック1の空気投入口6に接続し、他方の流体流路9の一端を図示しない燃料供給源に接続すると共に他端を燃料電池スタック1の燃料投入口7に接続したものである。

- 10 【0015】次に、この実施の形態3の動作について説明する。空気供給源から流体流路8を流通させて燃料電池スタック1の空気投入口6に空気を供給すると共に燃料供給源から流体流路9を流通させて燃料電池スタック1の燃料投入口7に燃料を供給する。このとき、空気供給源から供給された空気及び燃料供給源から供給された燃料は、それぞれ高温断熱材3と低温断熱材4との間に形成された流体流路8及び9を流通することにより燃料電池スタック1から放出された熱によって高温に予熱され、その後燃料電池スタック1の空気投入口6及び燃料投入口7に供給される。すなわち、燃料電池スタック1からの放熱が供給空気及び供給燃料の予熱に有效地に利用され、熱損失を低減してシステムの効率の向上が図られる。このようにして供給された燃料と空気により、燃料電池スタック1内において1000°C程度の高温下で反応が進んで発電が行われる。
- 20 【0016】なお、流体流路8及び9内における予熱のみでは不十分な場合には、高温断熱材3の内部に空気熱交換器及び燃料熱交換器を設け、流体流路8から排出された空気を空気熱交換器でさらに予熱した後に燃料電池スタック1の空気投入口6に供給する一方、流体流路9から排出された燃料を燃料熱交換器でさらに予熱した後に燃料電池スタック1の燃料投入口7に供給することもできる。
- 30 【0017】実施の形態4、図4に実施の形態4に係る固体電解質型燃料電池システムの構成を示す。このシステムは、図1に示した実施の形態1のシステムにおいて、流体流路5の一端を空気供給源に、他端を燃料電池スタック1の空気投入口6に接続する代わりに、流体流路5の一端を図示しない水供給源に接続し、他端から温水あるいは水蒸気を取り出すようにしたものである。なお、燃料電池スタック1の空気投入口6及び燃料供給口7には図示しない空気供給源及び燃料供給源が接続されている。
- 40 【0018】次に、この実施の形態4の動作について説明する。空気供給源から空気を予熱器で予熱した後に燃料電池スタック1の空気投入口6に供給すると共に燃料供給源から燃料を予熱器で予熱した後に燃料電池スタック1の燃料投入口7に供給する。これにより、燃料電池スタック1内において1000°C程度の高温下で反応が進んで発電が行われる。ここで、図示しない水供給源に

より流体流路5に水を流通させると、この水は流体流路5内において燃料電池スタック1から放出された熱によって加熱され、温水となって、あるいは水蒸気となって流体流路5から排出される。すなわち、燃料電池スタック1からの放熱を温水加熱器、蒸発器あるいは節炭器として有効に利用することができ、熱損失を低減してシステム全体の効率の向上が図られる。

## 【0019】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、キャニスタの周囲を覆う高温断熱材と、高温断熱材との間に流体流路を画成するように高温断熱材の外周部に配設された低温断熱材とを備え、流体流路に燃料電池へ供給する空気、燃料、空気及び燃料あるいは水を流通させて燃料電池スタックからの放熱を有効利用するので、装置を大型化することなくシステムの効率の向上を\*

\*図ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1に係る固体電解質型燃料電池システムの構成を示す断面図である。

【図2】実施の形態2に係る固体電解質型燃料電池システムの構成を示す断面図である。

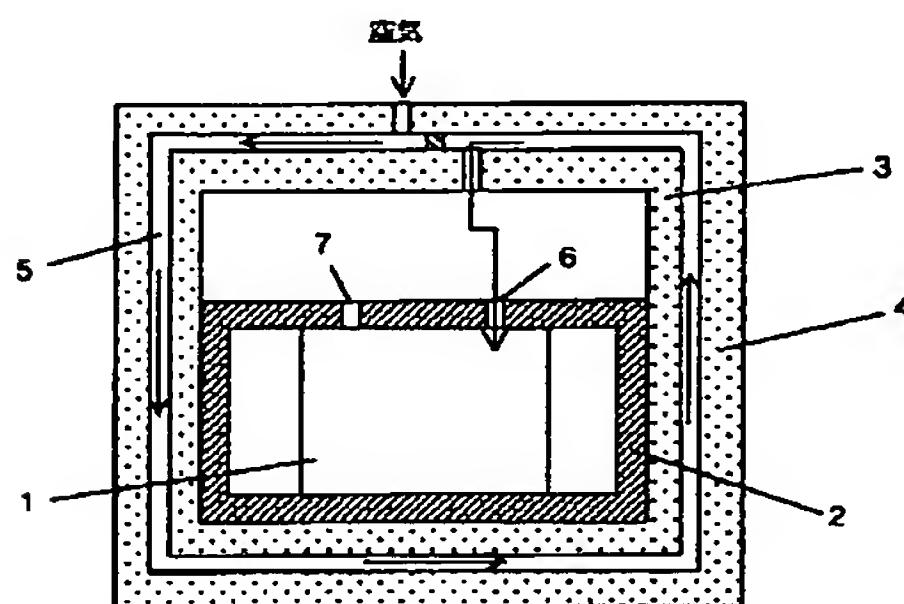
【図3】実施の形態3に係る固体電解質型燃料電池システムの構成を示す断面図である。

【図4】実施の形態4に係る固体電解質型燃料電池システムの構成を示す断面図である。

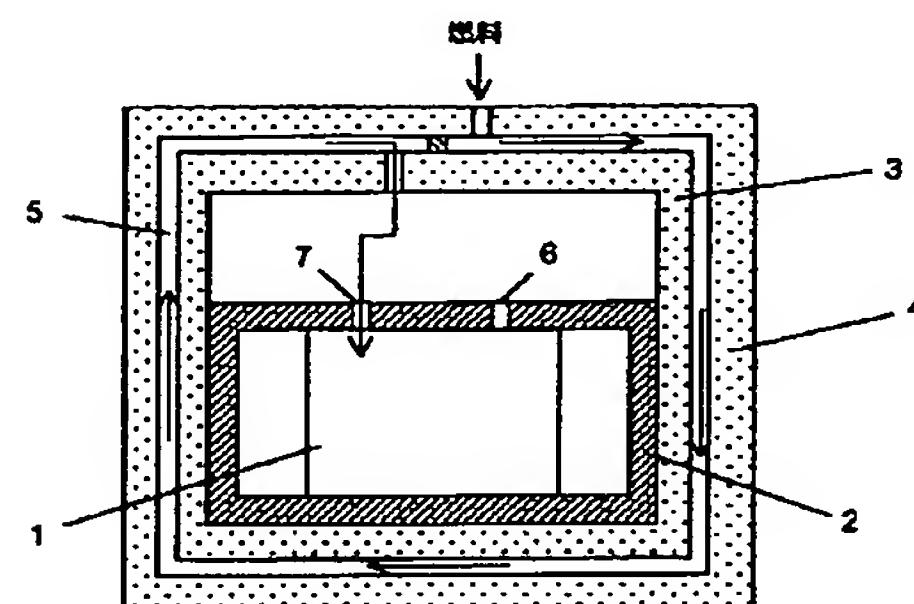
## 【符号の説明】

1 燃料電池スタック、2 キャニスタ、3 高温断熱材、4 低温断熱材、5, 8, 9 流体流路、6 空気投入口、7 燃料投入口。

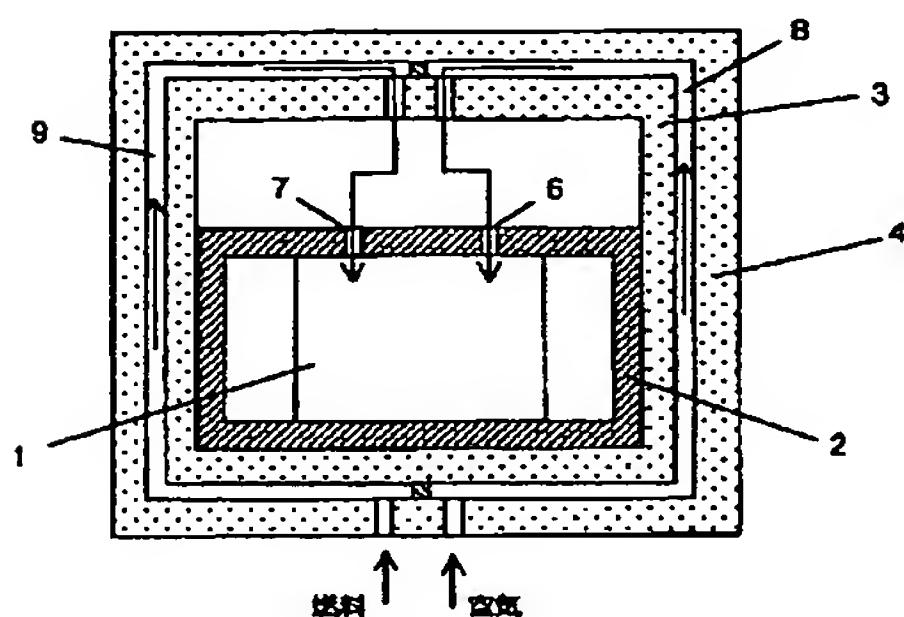
【図1】



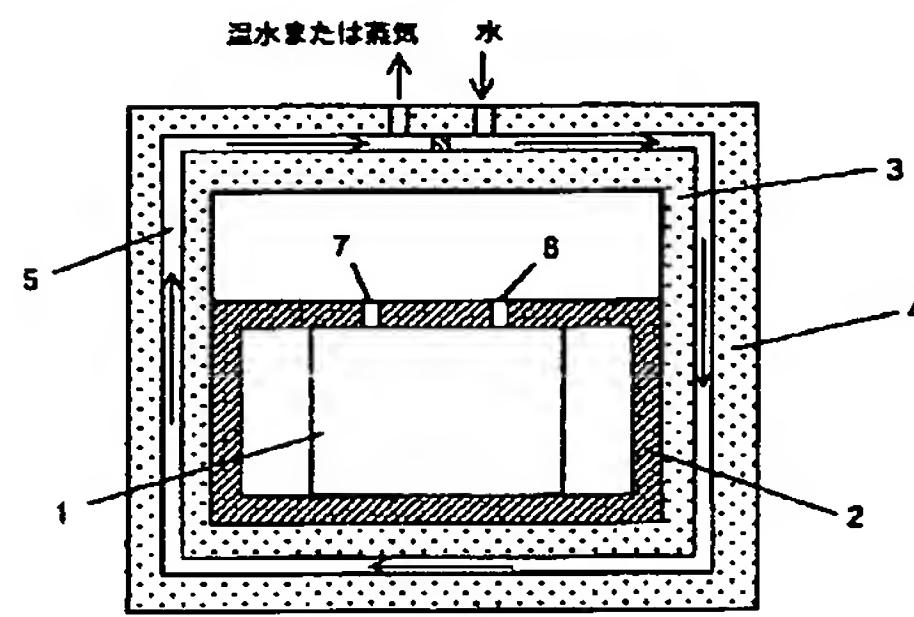
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 相木 英銳

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1  
号 三菱重工業株式会社神戸造船所内

(72)発明者 武信 弘一

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1  
号 三菱重工業株式会社神戸造船所内

(72)発明者 北村 友一

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1

号 三菱重工業株式会社神戸造船所内

F ターム(参考) 5H026 AA06